

PTO/SB/21 (08-03)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

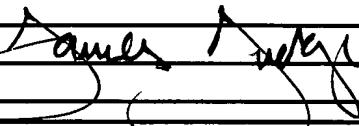
		Application Number	10/708,400
		Filing Date	March 1, 2004
		First Named Inventor	Takaya Otsuki
		Art Unit	(to be assigned)
		Examiner Name	(to be assigned)
Total Number of Pages in This Submission	21	Attorney Docket Number	18.017-AG

ENCLOSURES (Check all that apply)

<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Group
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application		
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

Remarks

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	Judge Patent Firm
Signature	
Date	March 8, 2004

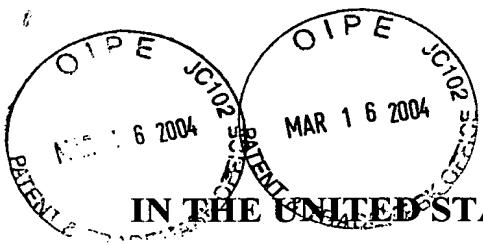
CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Typed or printed name		
Signature		Date

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

App. No. : 10/708,400
Applicant : Takaya Otsuki, et al.
Filed : March 1, 2004
Tech. Cntr./Art Unit : (To be assigned)
Examiner : (To be assigned)

Docket No. : 18.017-AG
Customer No. : 29453

Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

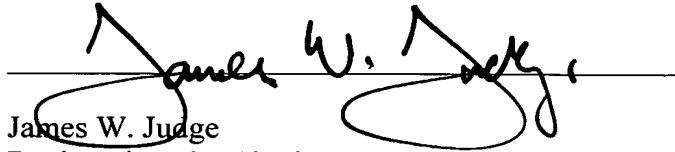
Submission of Documents in Claiming Priority Right
Under 35 U.S.C. § 1.119(b)

Sir:

To complete the claim made for the benefit of an earlier foreign filing date on filing the application identified above, Applicant herewith submits a certified copy of **Japanese Patent Application No. JP2003-435730, filed December 26, 2003.**

Respectfully submitted,

March 8, 2004


James W. Judge
Registration No. 42,701

JUDGE PATENT FIRM
Rivière Shukugawa 3rd Fl.
3-1 Wakamatsu-cho
Nishinomiya-shi, Hyogo 662-0035
JAPAN
Telephone: 800-784-6272
Facsimile: 425-944-5136
e-mail: jj@judgepat.jp

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年12月26日

出願番号 Application Number: 特願2003-435730

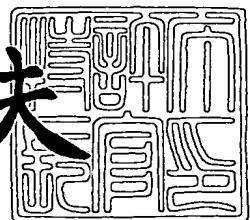
[ST. 10/C]: [JP 2003-435730]

出願人 Applicant(s): 日本電産株式会社

2004年 1月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 310061
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K 7/20
H01L 23/36

【発明者】
【住所又は居所】 京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
【氏名】 大槻 貴成

【発明者】
【住所又は居所】 京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
【氏名】 石川 雅裕

【特許出願人】
【識別番号】 000232302
【氏名又は名称】 日本電産株式会社
【代表者】 永守 重信

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 057495
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

電子部品を冷却するヒートシンクファンであって、
中心軸を有する柱状の基部と、該中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、を有するヒートシンクと、

前記中心軸と略同軸上に配置され前記ヒートシンクに対し冷却用の空気流を供給する軸流ファンと、前記中心軸の軸線方向一端側に配置され前記軸流ファンを支持するハウジングと、該ハウジングから前記ヒートシンクの他端側に延伸する腕部と、該腕部の先端部に形成された係合部と、を有するファンモータ部と、を備え、

前記放熱フィンの終端縁にて形成される前記ヒートシンク側周包絡面には、前記中心軸から離れる方向に突出する凸部又は前記中心軸に向かう方向に窪む凹部が形成され、該凸部又は凹部に前記係合部が係合することにより前記ファンモータ部の軸線方向への移動が規制されていることを特徴とするヒートシンクファン。

【請求項2】

前記凸部又は凹部は、前記ヒートシンクが成形された後、前記包絡面を機械加工することにより成形されることを特徴とする請求項1記載のヒートシンクファン。

【請求項3】

前記複数の放熱フィンの包絡面には平坦部が形成され、該平坦部は、前記中心軸に平行し且つ前記放熱フィンの前記中心軸から離れた方向への延伸量を調節することにより形成されていることを特徴とする請求項1記載のヒートシンクファン。

【請求項4】

前記放熱フィンは、前記中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ前記中心軸に対し所定方向に湾曲しつつ延伸していることを特徴とする請求項1記載のヒートシンクファン。

【請求項5】

前記放熱フィンは、前記中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ前記中心軸に対し所定方向に傾いて延伸していることを特徴とする請求項1記載のヒートシンクファン。

【請求項6】

前記係合部は、前記腕部の先端部から前記中心軸に向かう方向に延伸する爪状に形成されていることを特徴とする請求項1記載のヒートシンクファン。

【請求項7】

前記ハウジングには、前記包絡面に当接し、且つ該ハウジングから前記ヒートシンクの他端側に延伸する突出部が少なくとも一つ形成され、該突出部と前記腕部とにより、前記ファンモータ部の前記中心軸から離れる方向への移動が規制されていることを特徴とする請求項1記載のヒートシンクファン。

【請求項8】

電子部品上に載置されるヒートシンクの製造方法であって、
中心軸を有する柱状の基部と、該基部から前記中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、を有するヒートシンクを成形する工程と、

前記成形されたヒートシンクの終端縁に形成される前記ヒートシンク側周包絡面に、前記中心軸から離れる方向に突出する凸部又は前記中心軸に向かう方向に窪む凹部を機械加工によって成形する工程と、を含むことを特徴とするヒートシンクの製造方法。

【請求項9】

電子部品上に載置されるヒートシンクの製造方法であって、
中心軸を有する柱状の基部を成形する工程と
前記基部から前記中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、該放熱フィンの中心に位置する中心孔と、を有するヒートシンクを成形する工程と、

前記成形されたヒートシンクの終端縁に形成される前記ヒートシンク側周包絡面に、前

記中心軸から離れる方向に突出する凸部又は前記中心軸に向かう方向に窪む凹部を機械加工によって成形する工程と、

前記ヒートシンクの中心孔に前記基部を圧入して固定する工程と、を含むことを特徴とするヒートシンクの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】ヒートシンクファン

【技術分野】

【0001】

本発明は、MPU等の電子部品を冷却するヒートシンクファンに関するものである。

【背景技術】

【0002】

MPU (Micro Processing Unit) 等の発熱する電子部品に装着されるヒートシンクファンは、一般的に、電子部品に載置され中心部から放射状に延伸する複数の放熱フィンを有するヒートシンクと、放熱フィンの内側に配置され、この放熱フィンに囲まれたインペラを有する軸流ファンと、を有し、軸流ファンから供給される冷却用の空気によって放熱フィンを積極的に冷却する構成を備えている。（特許文献1参照）。

【0003】

そして、このようなヒートシンクと軸流ファンを備えたケーシングとの装着方法としては、例えば、合成樹脂から成型されたケーシングをヒートシンクの上部に配置し、ヒートシンクの外側を覆うようにケーシングからヒートシンク側へ延伸する4本の腕部を形成し、腕部の先端部に形成された係止部がヒートシンクの基板に形成された被係止部に係合することにより、ケーシングがヒートシンクに装着される構造が開示されている（特許文献2参照）。

【0004】

また、ヒートシンクと軸流ファンを備えたケーシングとの別の装着方法としては、例えば、軸流ファンを備えた上部ケーシングのフランジ部に、フランジ部から垂下する突出部とその下端部に爪部を有する垂下部とを形成し、他方下部ケーシングに、上部ケーシングの突出部を受け入れる凹部と爪部を受け入れるフランジ部とを形成し、上部ケーシングの突出部が下部ケーシングの凹部に装着され、上部ケーシングの爪部が下部ケーシングのフランジ部に係合することにより、軸流ファンを備えたケーシングがヒートシンクに装着される構造が開示されている（特許文献3参照）。

【0005】

【特許文献1】米国特許出願公開第2003/0024693号明細書（第1図）

【特許文献2】特開2002-299527号公報（第2図及び第3図）

【特許文献3】特許第3247494号公報（第1図、第3図、及び第4図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

近年MPUの演算処理の速度は益々速くなると共に、MPU自体の小型化、高集積化が進み、それに伴いMPUの発熱量も増加している。そのため、MPUを冷却するヒートシンクファンに対しても、これまで以上に、より大量の風を積極的にヒートシンクに送風して、放熱効率を高めることが求められている。

【0007】

ところが、このような要求に対し、軸流ファンを高速回転させて放熱効率を高めようとすると、特に上述のように放射状に形成された放熱フィンの外側に、ケーシングとヒートシンクとを取り付ける腕部をヒートシンクの下面まで延伸させて配置した場合には、軸流ファンによって供給された空気が放熱フィンに沿ってヒートシンクの外側に放散される際、放熱フィンの外側に配置された腕部によって空気の流路が遮ることとなり、ヒートシンクの放熱効率が損なわれる場合がある。従って、放熱フィンの外側に腕部のような構造物が多くなる程、また構造物の面積が広くなる程、空気の流路に対する構造物の抵抗が大きくなり、ヒートシンクの放熱効率が損なわれることが顕著になるので、放熱フィンの外側には可能な限り構造物を配置しないようにするのが望ましい。

【0008】

また、ケーシングの腕部をヒートシンク側へ延伸させるほど腕部の長さは長くなるため

、樹脂成型時に腕部の先端部等で反りが発生しやすくなり、腕部の先端部の係止部を高精度に仕上げることが困難となり、ひいてはケーシングとヒートシンクとを係合させることができない場合がある。

【0009】

加えて、ヒートシンクファンに対しては、上述の要求に加え低価格化も求められるようになってきているため、最小限の構成で且つ確実にケーシングをヒートシンクに係合させることができる構成とする必要がある。

【0010】

本発明は、上記課題に鑑みたものであり、ヒートシンクファンにおける以下の技術的課題を解決することを目的とする。

【0011】

(1) 軸流ファンの風量を増加させ、ヒートシンクの放熱効率を向上させること。

【0012】

(2) 軸流ファンを備えたケーシングとヒートシンクとの係合構造を、構成される部品点数を減らすと共に最小限の構成とすることで、ヒートシンクファンのコストダウンを図ること。

【0013】

(3) 更に、ヒートシンクファンのコストダウンを図った場合であっても、ケーシングをヒートシンクにより強固で確実に係合させること。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するために、本発明の請求項1記載のヒートシンクファンは、電子部品を冷却するヒートシンクファンであって、

中心軸を有する柱状の基部と、中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、を有するヒートシンクと、中心軸と略同軸上に配置されヒートシンクに対し冷却用の空気流を供給する軸流ファンと、中心軸の軸線方向一端側に配置され軸流ファンを支持するハウジングと、ハウジングからヒートシンクの他端側に延伸する腕部と、腕部の先端部に形成された係合部と、を有するファンモータ部と、を備え、

放熱フィンの終端縁にて形成されるヒートシンク側周包絡面には、中心軸から離れる方向に突出する凸部又は中心軸に向かう方向に窪む凹部が形成され、凸部又は凹部に係合部が係合することによりファンモータ部の軸線方向への移動が規制されていることを特徴とする。

【0015】

本発明の請求項2記載のヒートシンクファンでは、凸部又は凹部は、ヒートシンクが成形された後、包絡面を機械加工することにより成形されることを特徴とする。

【0016】

本発明の請求項3記載のヒートシンクファンでは、複数の放熱フィンの包絡面には平坦部が形成され、平坦部は、中心軸に平行し且つ放熱フィンの中心軸から離れた方向への延伸量を調節することにより形成されていることを特徴とする。

【0017】

本発明の請求項4記載のヒートシンクファンでは、放熱フィンは、中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ中心軸に対し所定方向に湾曲しつつ延伸していることを特徴とする。

【0018】

本発明の請求項5記載のヒートシンクファンでは、放熱フィンは、中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ中心軸に対し所定方向に傾いて延伸していることを特徴とする。

【0019】

本発明の請求項6記載のヒートシンクファンでは、係合部は、腕部の先端部から中心軸に向かう方向に延伸する爪状に形成されていることを特徴とする。

【0020】

本発明の請求項7記載のヒートシンクファンでは、ハウジングには、包絡面に当接し、且つハウジングからヒートシンクの他端側に延伸する突出部が少なくとも一つ形成され、突出部と腕部とにより、ファンモータ部の中心軸から離れる方向への移動が規制されることを特徴とする。

【0021】

本発明の請求項8記載のヒートシンクの製造方法では、電子部品上に載置されるヒートシンクの製造方法であって、

中心軸を有する柱状の基部と、基部から中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、を有するヒートシンクを成形する工程と、

成形されたヒートシンクの終端縁に形成されるヒートシンク側周包絡面に、中心軸から離れる方向に突出する凸部又は中心軸に向かう方向に窪む凹部を機械加工によって成形する工程と、を含むことを特徴とする。

【0022】

本発明の請求項9記載のヒートシンクの製造方法では、電子部品上に載置されるヒートシンクの製造方法であって、

中心軸を有する柱状の基部を成形する工程と

基部から中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、放熱フィンの中心に位置する中心孔と、を有するヒートシンクを成形する工程と、

成形されたヒートシンクの終端縁に形成されるヒートシンク側周包絡面に、中心軸から離れる方向に突出する凸部又は中心軸に向かう方向に窪む凹部を機械加工によって成形する工程と、

ヒートシンクの中心孔に前記基部を圧入して固定する工程と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】**【0023】**

本発明の請求項1記載のヒートシンクファンでは、軸流ファンを高速回転させると共に、軸流ファンをハウジングよりもヒートシンクの中心軸の軸線方向一端側に突出するよう配配置することで、軸流ファンによって可能な限り多くの空気を吸入できるようにして、軸流ファンからヒートシンクに対してより多くの風を供給できるように構成することで、ヒートシンクの放熱効率を向上させることができる。また、軸流ファンにより生ずる螺旋状の空気流に対して、放射状に形成された放熱フィンが効率的に空気流を受け止め、ヒートシンクの放熱効率を高めることができる。加えて、従来ハウジング内に収容されていた軸流ファンのスペースに放熱フィンを設けることができるため、ヒートシンクの放熱面積を多く確保することができることとなり、これに伴うヒートシンクの放熱効率も向上させることができる。

【0024】

また、ヒートシンクの包絡面に凸部又は凹部を設け、ファンモータ部の腕部の先端部に係合部を設けることにより、部品点数を増やすことなく最小限の構成によって、ファンモータ部をヒートシンクに強固で確実に係合させることができ、ヒートシンクファンのコストダウンを図ることができる。

【0025】

更に、ヒートシンクの包絡面に凸部又は凹部を設けることにより、腕部のヒートシンクの他端側へ延伸する長さを短くすることができるため、腕部を高精度に作製することができる。加えて、放熱フィンの外側を覆う腕部のヒートシンクの他端側への長さを最小限にすることができるため、軸流ファンによって供給された空気が放熱フィンに沿ってヒートシンクの外側に放散される際の空気の流路を遮ることを、実質ヒートシンクの放熱効率に影響しない程度に低減することができ、流路を遮ることによる放熱効率の低下を防止することができる。

【0026】

本発明の請求項2記載のヒートシンクファンでは、凸部又は凹部を、ヒートシンクが成形された後、包絡面を機械加工で成形することにより、簡単な構成により凸部又は凹部を形成することができる共に、包絡面における凸部又は凹部の形成位置の設計自由度を極めて高くすることができる。即ち、包絡面のうち、ファンモータ部とヒートシンクとの係合状態が強固に得られ、且つヒートシンクの放熱効率に影響しない部位に、例えばヒートシンクの軸線方向の中心部位よりやや一端側に凸部又は凹部を形成することができる。

【0027】

本発明の請求項3記載のヒートシンクファンでは、包絡面に平坦部を形成し、平坦部は、中心軸に平行し且つ放熱フィンの中心軸から離れた方向への延伸量を調節することにより形成することで、ファンモータ部がヒートシンク上を周方向に滑り移動してしまうことを防止できる。

【0028】

本発明の請求項4記載のヒートシンクファンでは、放熱フィンは、中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ中心軸に対し所定方向に湾曲しつつ延伸していることを特徴とする。また、本発明の請求項5記載のヒートシンクファンは、放熱フィンは、中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ中心軸に対し所定方向に傾いて延伸していることを特徴とする。

【0029】

これにより、軸流ファンからの冷却用の空気は湾曲又は傾いた放熱フィンに沿って効率よく基部へ供給されることとなり、従来に比して、ヒートシンク2の冷却効率を高めることができる。

【0030】

本発明の請求項6記載のヒートシンクファンでは、係合部は、腕部の先端部から中心軸に向かう方向に延伸する爪状に形成されていることにより、より簡単な構成により、確実にファンモータ部をヒートシンクに着脱自在に装着することができる。

【0031】

請求項7記載のヒートシンクファンでは、ハウジングには、放熱フィンの包絡面に当接し、且つハウジングからヒートシンクの他端側に延伸する突出部が少なくとも一つ形成されていることにより、ファンモータ部がヒートシンク上を中心軸から離れる方向に滑り移動することを確実に防止することができる。

【0032】

請求項8及び請求項9記載のヒートシンクファンでは、ヒートシンク側の係合部である凸部又は凹部を簡便且つ正確に形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0033】**

以下、本発明の各実施形態のヒートシンクファンについて、図1乃至図4を参照に説明する。なお、本発明の実施形態の説明では便宜上各図面の上下方向を「上下方向」とするが、実際の取り付け状態における方向を限定するものではない。

【実施例1】**【0034】****(1) ヒートシンクファンの全体構造**

図1は、本発明のヒートシンクファンの一実施形態を示す組立斜視図である。図2は本発明のヒートシンクファンの側面図である。

【0035】

図1に図示されるヒートシンクファンは、基本的には、ヒートシンクファン2とこれに着脱可能に装着されるファンモータ部4とから構成されている。

【0036】

ヒートシンク2は、例えばアルミニウム、銅、銅合金等の比較的熱伝導性の高い材料を押し出し成形等によって成形した略円形状の部材であり、MPU等の電子部品上に載置さ

れる下端面（図2の6a）とその下端面と直交する中心軸8とを有する柱状の基部6を備えている。また、ヒートシンク2は、この基部6の外周部に一体に、且つ周方向に一定の間隔を隔て中心軸から離れる方向に放射状に延伸するように形成された複数の放熱フィン10を備えている。放熱フィン10は、基部6から中心軸8から離れる方向に向かって湾曲した形状に延伸して形成されており、その最外側に終端縁10aが形成されている。そして、終端縁10aには、複数の放熱フィン10の終端縁10aの側周を包絡する面（このような面を、以下包絡面11と記す）が形成されている。

【0037】

なお、本実施形態では、基部6と放熱フィン10とを一体に形成しているが、これに限らず、別体とすることも可能である。例えば、基部6をより熱伝導性の高い銅或いは銅合金より成形し、基部6をアルミニウム、アルミニウム合金、銅、或いは銅合金等から成形された放熱フィン10に圧入固定することにより熱伝導性の高い部材を発熱するMPUの直上に配置させ、ヒートシンク2の放熱効率を一層高めることができる。

【0038】

他方、ハウジング4には、一端側であるヒートシンク2の軸線方向上方（図1、図2における上方向）に位置しほぼ円形状のハウジング12と、このハウジング12の中心軸8から離れる方向の最外側から他端側である軸線方向下方（図1、図2における下方向）に垂下する腕部14とが形成されている。ファンモータ部4のハウジング12の中央には円形孔16が形成され、円形孔16の上部及び外周部には軸流ファン18を保持する保持部材20が形成されている。

【0039】

支持部材20は、円形孔16に形成された4本の支柱部22と、各支柱部22の上端部に位置しその上端部から内側に延びる複数の延出部24a乃至24dと、延出部24a乃至24dの先端部に位置し、円形孔16の上方に軸流ファン18と同軸状に形成され軸流ファン18を保持する円盤部26とから構成されている。この場合、支柱部22及び延出部24a乃至24dによって、円盤部26がハウジング12よりも軸線方向上方に突出するように設けられており、これにより軸流ファン18もその全体がハウジング12よりも外方側に位置するよう配置されている。すなわち軸流ファン18は、その外周部全体がファンモータ部4から露出した状態で保持されており、隣り合う支柱部22、22と延出部24a乃至24dの間に規定される吸気口から冷却用空気を吸入し、該冷却用空気をヒートシンク2に供給してヒートシンク2を積極的に冷却する。なお、軸流ファン18は、円盤部26に着脱可能に装着できるため、軸流ファン18を交換することにより本発明のヒートシンクファンを半永久的に使用することができる。

【0040】

また、軸流ファン18を介して一对形成された腕部14、14とを結ぶ仮想線に対し直交する部位に相当するハウジング12の端部には、放熱フィン10の終端縁10aに当接し且つハウジング12から軸線方向下方に延伸する突出部28が、軸流ファン18を介して一对形成されている。この一对の腕部14、14と一对の突出部28、28とにより、ハウジング4がヒートシンク2上を中心軸から離れる方向へ滑り移動することを確実に防止することができる。なお、本実施形態では、突出部28は一对形成されているが、これに限らず、一個又は3個以上の複数個形成することも可能である。

【0041】

また、複数の放熱フィン10の凹部10bが形成されている包絡面11上には平坦部10cが形成されている。平坦部10cは、中心軸8に平行し、且つ放熱フィン10の中心軸8から離れた方向への延伸量を他の放熱フィン10の延伸量より少なくすることにより形成されている。これにより、ファンモータ部4がヒートシンク2上を周方向に滑り移動することを防止することができる。なお、平坦部10cはヒートシンク2の包絡面11上に複数個設けることが可能である。例えば、平坦部10cを、ファンモータ部4の突出部28と当接するヒートシンク2の包絡面11上に形成することもできる。この構成により、上述の効果に加え、突出部28と包絡面11との当接面積を増やすことができ、ファン

モータ部4がヒートシンク2上を中心軸8から離れる方向へ移動することを一層防止できる。

【0042】

また、延出部24bには、軸線方向上方に開口する案内溝24b1が延出部24bの全長にわたって設けられており、この案内溝24b1を通じて軸流ファン18と外部電源（不図示）とを電気的に接続するためのコイルリード線26が案内される。

【0043】

このようなファンモータ部4の材質としては、エンジニアプラスチックなど耐熱性を有し、熱膨張係数が低く寸法安定性に優れたものが好ましい。中でも加工・成形の容易さの点から飽和ポリエステルが好ましく、ガラス繊維で強化したポリブタジエンテレフタレート（PBT）やポリエチレンテレフタレート（PET）が特に好ましい。ガラス繊維の含有量は、必要とする機械的強度や寸法安定性などから適宜決定すればよいが、一般に10～40重量%の範囲、特に25～35重量%の範囲が好ましい。このような材料を用いてファンモータ部4を作製する方法としては特に限定はなく、射出成形など従来公知の成形方法を用いることができる。

【0044】

（2）ヒートシンク2とファンモータ部4との係合構造

次に、本発明の特徴構造について、図1及び図2に加え図3も用いて詳述する。図3は、図2におけるヒートシンク2とファンモータ部4との係合構造を示す要部拡大側面図である。

【0045】

図2及び図3に示すように、ヒートシンク2の包絡面11には、中心軸8に向かう方向に窪む凹部10bが形成されている。凹部10bは、ヒートシンク2を成形した後、刃物で機械加工することにより形成されている。

【0046】

他方、ハウジング4の腕部14の先端部には係合部14aが腕部14と一体に形成されている。係合部14aは、腕部14の先端部から中心軸8へ向かう方向に延伸する平坦面14a1を有する爪状に形成されている。

【0047】

図1において、ヒートシンク2にファンモータ部4を装着する場合には、ファンモータ部4の腕部14をヒートシンク2の凹部10b上方に位置させ、この状態でファンモータ部4をヒートシンク2の下方へ移動させる。まず、図3に示すように、ファンモータ部4の腕部14の係合部14aがヒートシンク2の放熱フィン10の終端縁10aに当接して外側に幾分広がる。そして、係合部14aがヒートシンク2の凹部10bに達すると、腕部14の弾性復元力によって係合部14aが凹部10bに嵌め込まれる。このとき、係合部14aの平坦面14a1は凹部10b内の端面に当接するため、これによりファンモータ部4はヒートシンク2の上方への移動を規制され、ファンモータ部4はヒートシンク2に確実に保持される。ヒートシンク2からファンモータ部4を取り外す場合は、係合部14aを幾分外側に押してヒートシンク2の凹部10bと係合部14aとの係合を解除し、ヒートシンク2に対してファンモータ部4を上方に移動することにより取り外すことができる。このようにして、ファンモータ部4はヒートシンク2に着脱自在に装着することができる。

【0048】

なお、本実施形態では、ヒートシンク2に凹部及びファンモータ部4に係合部14aを設け係合構造を構成しているが、この構成に限定されるものではない。例えば、包絡面11に中心軸8から離れる方向に突出する凸部を形成し、ファンモータ部4の係合部14aと係合することも可能であり、また包絡面11に凸部を形成し、ファンモータ部4に凹部を形成し係合させることも可能である。また、係合部14aは爪形状に限定するものではなく、従来公知の種々の形状が可能である。加えて、図1、図2に示すように、腕部14及び係合部14aは一対形成されているが、腕部14及び係合部14aの個数に限定はなく

、腕部及び係合部を1個または3個以上形成することも可能である。

【0049】

(3) 冷却作用

本実施形態のヒートシンクファンにおいて、軸流ファン18が所定方向（本実施形態では時計回り）に回転駆動されると、ファンモータ部4の円形孔16から吸入された空気はヒートシンク2へと供給され放熱フィン10に沿って流れる。一方、電子部品などの発熱体が発する熱は、ヒートシンク2の基部6の下端面6aを介して複数枚の放熱フィン10に伝導する。そして、供給された空気が放熱フィン10に沿って流れる際に、放熱フィン10から空気へ熱が移動する。このようにして電子部品の発する熱は、ヒートシンク2から空気流へと移動し、空気流によってヒートシンク2外部へと放散される。

【0050】

(4) 効果

本実施形態においては、軸流ファン18を高速回転させると共に、軸流ファン18をファンモータ部4よりもヒートシンク2の軸線方向上方に突出するように配置することで、軸流ファン18によって可能な限り多くの空気を吸入できるようにして、軸流ファン18からヒートシンク2に対してより多くの風を供給できるように構成することで、ヒートシンク2の放熱効率を向上させることができる。また、軸流ファンにより生ずる螺旋状の空気流に対して、放射状に形成された放熱フィンが効率的に空気流を受け止め、ヒートシンクの放熱効率を高めることができる。加えて、従来ファンモータ部4内に収容されていた軸流ファン18のスペースに放熱フィン10及び基部6を設けることができるため、ヒートシンク2の放熱面積を多く確保することができることとなり、これに伴うヒートシンク2の放熱効率も向上させることができる。

【0051】

また、ヒートシンク2の包絡面11に凹部10bを設け、ファンモータ部4の腕部14の先端部に係合部14aを設けることにより、部品点数を増やすことなく最小限の構成によって、ファンモータ部4をヒートシンク2に強固で確実に係合させることができ、ヒートシンクファンのコストダウンを図ることができる。

【0052】

更に、ヒートシンク2の包絡面11に凹部10bを設けることにより、腕部14の軸線方向下方へ延伸する長さを短くすることができるため、樹脂成型時に腕部14を高精度に作製することができる。加えて、放熱フィン10の外側を覆う腕部14の軸線方向下方への長さを最小限にすることができるため、軸流ファン18によって供給された空気が放熱フィン10に沿ってヒートシンク2の外側に放散される際の空気の流路を遮ることを実質ヒートシンク2の放熱効率に影響しない程度に低減することができ、流路を遮ることによる放熱効率の低下を防止することができる。

【0053】

また、凹部10bを、ヒートシンク2が成形された後、包絡面11を機械加工で成形することにより、簡単な構成により凹部10bを形成することができる共に、包絡面11における凹部10bの形成位置の設計自由度を極めて高くすることができる。即ち、包絡面11のうち、ハウジング4とヒートシンク2との係合状態が強固に得られ、且つヒートシンク2の放熱効率に影響しない部位に、例えばヒートシンク2の軸線方向の中心部位よりやや上方に凹部10bを形成することができる。

【0054】

また、ヒートシンク2の放熱フィン10は、上述の通り基部6から中心軸8から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ中心軸8に対し所定方向に湾曲して形成されており、即ち本実施形態では軸流ファン18の回転方向とは逆方向（半時計方向）に湾曲して形成されている。従来、ヒートシンク2と軸流ファン18とが比較的近接配置された構造においては、軸流ファン18からの冷却用の空気がヒートシンク2の最も発熱する基部6に効率良く供給することができず冷却効率を高めることができない場合があったが、本実施形態のフィン形状を採用することにより、軸流ファン18からの冷却用の空気は曲線状の放

熱フィンに沿って効率よく基部6へ供給されることとなり、従来に比して、ヒートシンク2の冷却効率を高めることができる。なお、放熱フィンは、中心軸に対し、所定方向に傾いて延伸する形状も可能であり、本発明と同様の作用効果を得ることができる。

【実施例2】

【0055】

次に本発明の他の実施形態について、図4の斜視図を参照して詳述する。ヒートシンク52は、例えば、アルミニウム、銅、銅合金等の比較的熱伝導性の高い部材を押し出し成形等によって成形した柱状の部材であり、MPU等の電子部品上に載置される下端面（不図示）とその下端面と直交する中心軸58とを有する略矩形状の基部56を備えている。また、ヒートシンク52は、この基部56の外周部に一体に、且つ外周部のエッジ部から中心軸58から離れる方向に延伸した足部56dと、基部56及び足部56dから中心軸58から離れる方向に放射状に延伸した複数の放熱フィン60とを備えている。そして、複数の放熱フィン60の最外側には終端縁60aが形成されている。そして、終端縁60aには、複数の放熱フィン60の終端縁60aの側周を包絡する面（包絡面61）が形成されている。

【0056】

なお、本実施形態では、基部56と放熱フィン60とを一体に形成しているが、これに限らず、別体とすることも可能である。例えば、基部56をより熱伝導性の高い銅或いは銅合金より成形し、基部6をアルミニウム、アルミニウム合金、銅、或いは銅合金等から成形された放熱フィン60に圧入固定することにより熱伝導性の高い部材を発熱するMPUの直上に配置させ、ヒートシンク52の放熱性能をより高めることができる。

【0057】

また、隣接する複数の放熱フィン60の包絡面61には、中心軸58から離れる方向に開口する凹部60bが設けられている。凹部60bは、ヒートシンク52を成形した後、刃物で機械加工することにより形成されている。

【0058】

他方、ファンモータ部は、本発明の実施例1のファンモータ部の外周形状を略矩形状にしたもの用いることができる。

【0059】

本実施例においては、ヒートシンクの形状が異なるものであっても、本発明のファンモータ部とヒートシンクとの係合構造を用いることができる。

【0060】

次に、このような本発明のヒートシンクの製造方法について詳述する。まず、アルミニウム、アルミニウム合金等の熱伝導性の高い金属材を所定温度まで加熱させる。そして、本発明のヒートシンクの断面と同一形状の穴部を有する押出ダイスを準備し、押出機に保持された上述の金属材を、押圧ダイスの穴部を押し出し方向に通過させる。これにより、ヒートシンクが形成される。次に、刃物で、成形後のヒートシンクの包絡面に機械加工を行って、凸部又は凹部を形成する。

【0061】

また、基部と複数の放熱フィンとが別部材から構成されているヒートシンクの製造方法として、まず柱状の基部を成形し、次に上述の押し出し方法によってヒートシンクを成形する。これにより、放射状の複数の放熱フィンと放熱フィンの中心に位置する中心孔とを有するヒートシンクが形成される。そして、上述のように刃物で、成形後のヒートシンクの包絡面に機械加工を行って、凸部又は凹部を形成する。最後に、中心孔に基部を圧入して固定する。

【0062】

上述の製造方法により、ヒートシンク側の係合部である凸部又は凹部を簡便且つ正確に形成することができる。これにより、低価格で且つ放熱効率に優れたヒートシンクを実現することができる。

【0063】

以上、本発明にかかるヒートシンクファンの実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、発明の範囲を逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能である。

【0064】

例えば、本実施形態においては、ヒートシンクを押し出し成形によって成形しているが、これに限らず、切削加工によって所望の形状に成形することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明の実施例1を示す組立斜視図である。

【図2】本発明のヒートシンクの側面図である。

【図3】本発明の係合構造の部分拡大側面図である。

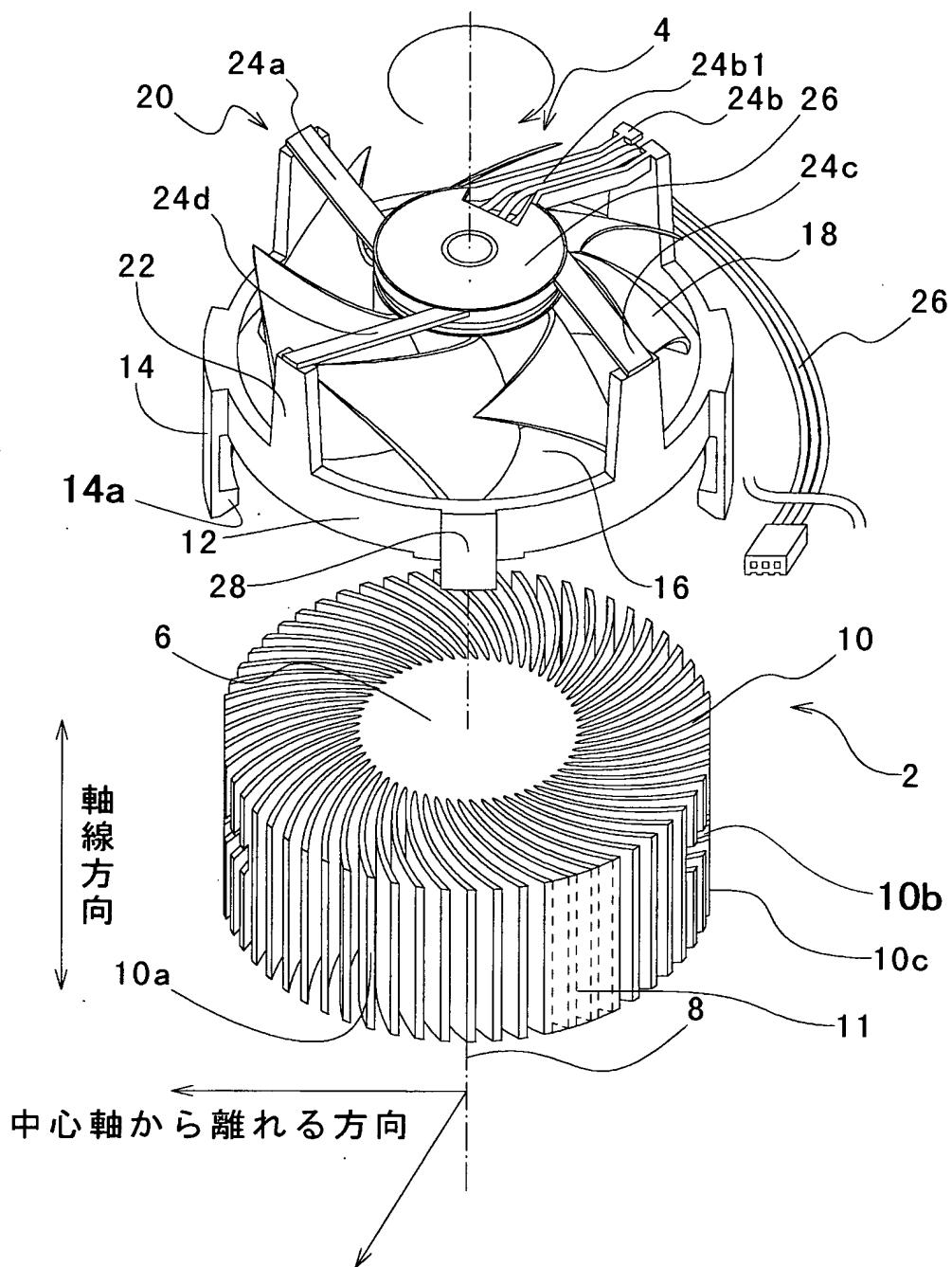
【図4】本発明の実施例2を示す斜視図である。

【符号の説明】

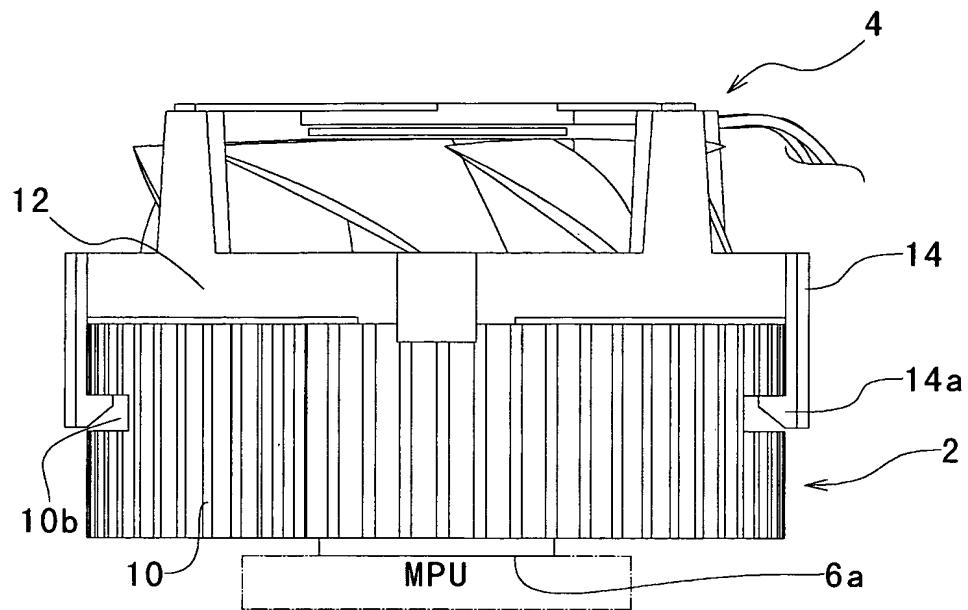
【0066】

- 2 ヒートシンク
- 4 ファンハウジング
- 10 放熱フィン
- 10a 終端縁
- 11 包絡面
- 10b 凹部
- 12 ハウジング
- 14 腕部
- 14a 係合部

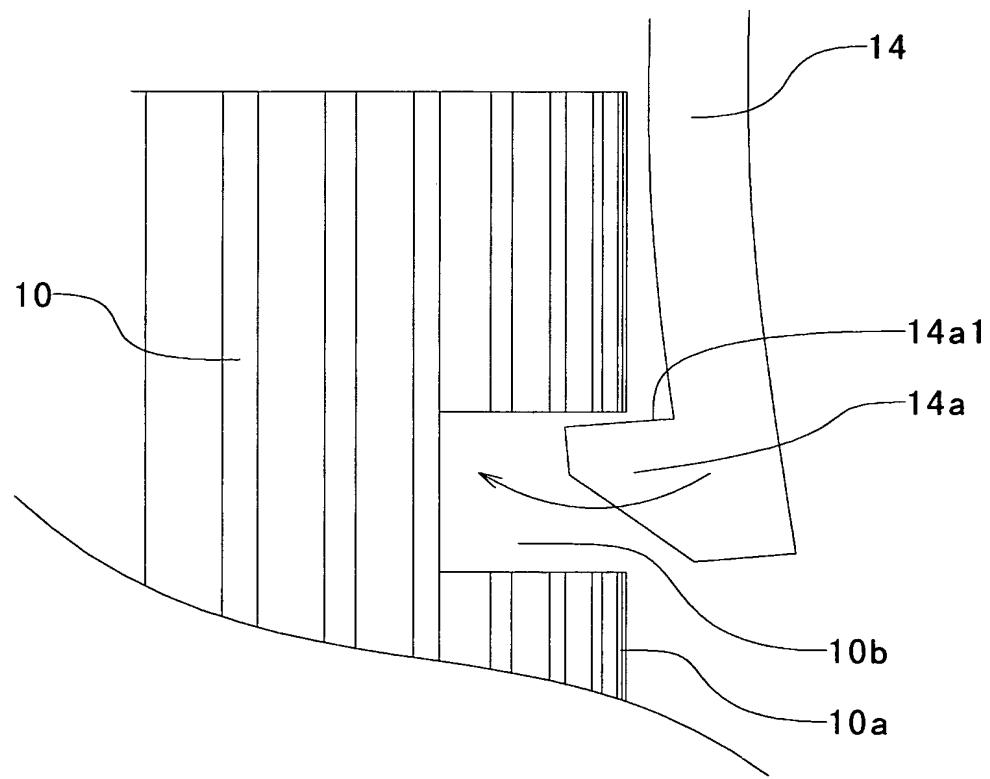
【書類名】図面
【図1】



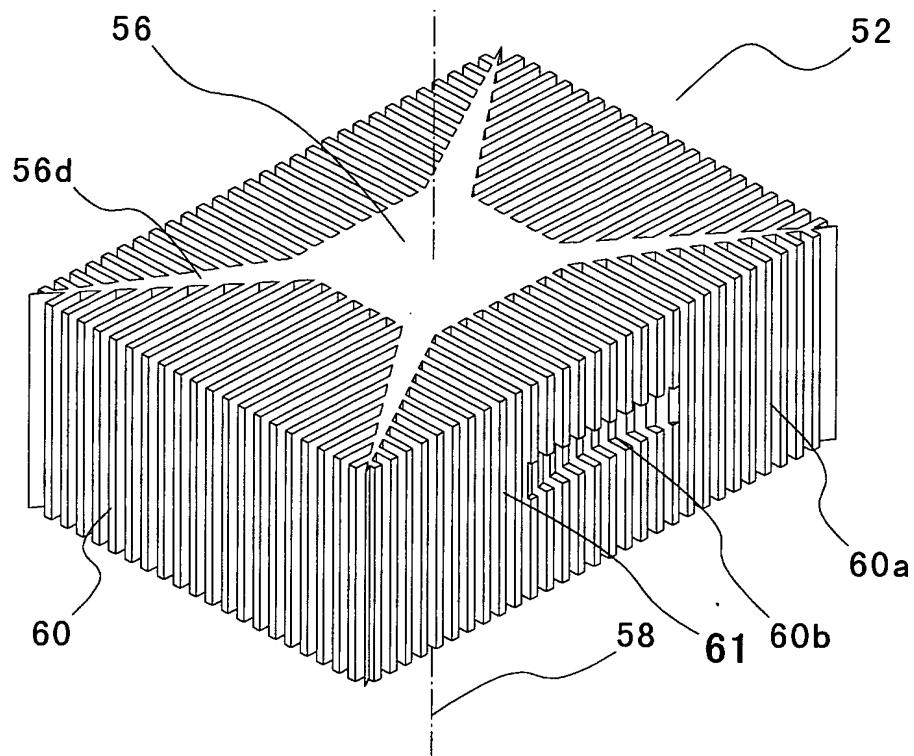
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 簡便な構成により、軸流ファン18を備えたファンモータ部4をヒートシンク2に確実に装着させること。

【解決手段】 発熱する電子部品上に載置されるヒートシンク2と、このヒートシンク2に送風することにより積極的に冷却する軸流ファン18とを備えたファンモータ部4と、を備えたヒートシンクファンにおいて、ファンモータ部4の腕部14の係合部14aをヒートシンク2の凹部10bに装着する。これによりファンモータ部4はヒートシンク2に確実に保持される。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-435730
受付番号	50302154080
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成16年 1月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年12月26日
-------	-------------

特願 2003-435730

出願人履歴情報

識別番号 [000232302]

1. 変更年月日 2003年 5月 2日

[変更理由] 住所変更

住所 京都府京都市南区久世殿城町338番地
氏名 日本電産株式会社